



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS**

Hoja 1 de 4

### I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA

- 1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN INGENIERIA INDUSTRIAL
- 1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: M. EN C. ISIDRO MARCO ANTONIO CRISTÓBAL VÁZQUEZ
- 1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: OPTIMIZACIÓN DE REDES
- 1.4 CLAVE: 10B6218 (Para ser llenado por la SIP)
- 1.5 TIPO DE ASIGNATURA:
- |             |                          |          |                                     |
|-------------|--------------------------|----------|-------------------------------------|
| OBLIGATORIA | <input type="checkbox"/> | OPTATIVA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SEMINARIO   | <input type="checkbox"/> | ESTANCIA | <input type="checkbox"/>            |
- 1.6 NÚMERO DE HORAS:
- |        |                                 |          |                      |     |                      |
|--------|---------------------------------|----------|----------------------|-----|----------------------|
| TEORÍA | <input type="text" value="51"/> | PRACTICA | <input type="text"/> | T-P | <input type="text"/> |
|--------|---------------------------------|----------|----------------------|-----|----------------------|
- 1.7 UNIDADES DE CRÉDITO:
- 1.8 FECHA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
- |                                 |                                 |                                   |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="text" value="16"/> | <input type="text" value="08"/> | <input type="text" value="2010"/> |
| d                               | m                               | a                                 |
- 1.9 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:
- |            |                   |        |                                 |                                 |                                   |
|------------|-------------------|--------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| SESIÓN No. | Ord.<br>10-<br>10 | FECHA: | <input type="text" value="19"/> | <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="2010"/> |
|            |                   |        | d                               | m                               | a                                 |
- 1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP:    (Para ser llenado por la SIP)
- d                      M                      a

### II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO

- 2.1 COORD. ASIGNATURA: Dr. Eduardo Gutiérrez González CLAVE: 7053-EE-10
- 2.2 PROFR. PARTICIPANTE: Mtro. Isidro Marco A. Cristóbal Vázquez CLAVE: 6061-EA-09
- \_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_

### III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Reafirmar en el alumno los modelos clásicos de redes y sus aplicaciones a las cadenas de suministro y la logística, para una mejor toma de decisiones.

Instruir al alumno en los diferentes algoritmos de los modelos de redes.

#### III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

| TEMAS Y SUBTEMAS   | TIEMPO |
|--|--------|
| <p><b>I. Problemas de Redes como modelos de programación lineal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Conceptos elementales de redes: Nodos, arcos, etcétera.</li> <li>1.2 Representaciones gráficas de redes.</li> <li>1.3 Planteamiento de los problemas de transporte, transbordo y asignación.</li> <li>1.4 Planteamiento de los problemas más comunes de redes: Ruta más corta y más larga, Árbol de expansión mínima o conexión a costo mínimo, Flujo máximo, Flujo máximo con costo mínimo.</li> <li>1.5 Modelo de redes de transporte, transbordo y asignación como modelos lineales.</li> <li>1.6 Modelo de redes más comunes como modelos lineales: Ruta más corta y más larga, Árbol de expansión mínima o conexión a costo mínimo, Flujo máximo, Flujo máximo con costo mínimo.</li> <li>1.7 Aplicaciones</li> </ul> | 9      |
| <p><b>II. Conceptos básicos de redes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Representación matricial de redes, matriz de incidencia: Nodos-nodos y nodos arcos.</li> <li>2.2 Gráficas y Lema de Handshaking.</li> <li>2.3 Flujo y divergencia de una red.</li> <li>2.4 Circulaciones</li> <li>2.5 Potencia y tensión.</li> <li>2.6 Flujos óptimos y potenciales.</li> </ul>  | 3      |
| <p><b>III. Conceptos básicos de coloración de redes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Trayectorias y función de incidencia.</li> <li>3.2 Conectividad.</li> <li>3.3 Cadenas y cortes coloreados.</li> <li>3.4 Método y algoritmo de enrutamiento.</li> <li>3.5 Teorema de la red coloreada.</li> <li>3.6 Lema de Minty.</li> <li>3.7 Aplicaciones</li> </ul>  | 6      |

|  |        |
|--|--------|
| <p><b>IV. Algoritmos de flujos y capacidades</b></p> <p>4.1 Principio general de divergencia<br/> 4.2 Problemas de flujo máximo y corte mínimo en una red.<br/> 4.3 Teorema de flujo máximo y corte mínimo (Ford y Fulkerson)<br/> 4.4 Algoritmo de Ford y Fulkerson.<br/> 4.5 Problema de flujo factible.<br/> 4.6 Teorema de distribución factible (Gale y Hoffman).<br/> 4.7 Algoritmo de distribución factible.<br/> 4.8 Algoritmo de rectificación de flujo.<br/> 4.9 Algoritmo de etiquetado de Ford Fulkerson.<br/> 4.10 Aplicaciones</p> | 6      |
| <p><b>V. Algoritmos del Árbol de expansión mínima</b></p> <p>5.1 Árbol de expansión mínima. Teorema para caracterizar un árbol.<br/> 5.2 Bosques y árboles de expansión. Teorema de expansión.<br/> 5.3 Algoritmo de Kruskal. Complejidad computacional.<br/> 5.4 Algoritmo de PRIM. Complejidad computacional.<br/> 5.5 Algoritmo de Sollin. Complejidad computacional.<br/> 5.6 Aplicaciones</p>   | 6      |
| <p><b>VI. Algoritmos de la ruta más corta</b></p> <p>6.1 Arborescencia. Teorema de arborescencia.<br/> 6.2 Algoritmo de Dijkstra.<br/> 6.3 Ruta más corta entre cualquier par de nodos.<br/> 6.4 Algoritmo de Floyd.<br/> 6.5 Algoritmo general de Floyd.<br/> 6.6 Aplicaciones</p>  | 6      |
| <p><b>VII. Algoritmos de flujo a costo mínimo</b></p> <p>7.1 Algoritmo de eliminación de circuitos.<br/> 7.2 Algoritmo en rutas más cortas.<br/> 7.3 Algoritmo simplex especializado en redes.<br/> 7.4 Aplicaciones</p>   | 6      |
| <p><b>VIII. Aplicaciones a localización de servicios.</b></p> <p>8.1 Casos de estudio.</p>   | 9      |
|  | 51 hrs |

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

- 1 Ahuja, R.K. Magnanti, Magnan,T.L. y Orlin, J.B. (1993). Network Flows: Theory, Algorithms and Applications, Prentice Hall .
- 2 Bazaraa,M.S. Jarvis J.J. y Sherali, H.D. (1990) . Linear Programming and Network (2da. Edición). John Wiley & Sons.
- 3 Frederick S. Hiller y Gerald J. Lieberman. Investigación de Operaciones, séptima Edición, México Editorial McGraw-Hill, 2002, ISBN 970-10-3486-4
- 4 Ford, L.R. y Fulkerson, D.R. (1962). Flows in Networks, Princeton University Press.
- 5 Hernández Ayuso Ma. Del Carmen. (2005). Introducción a la Teoría de redes (Segunda Edición), México: Sociedad Matemática Mexicana.
- 6 Wayne L. Winston. Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos (cuarta edición), México Editorial Thomson, 2006, ISBN 970-625-029-8

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR

Exámenes Parciales (50%)

Examen Final (20%)

Proyecto Apicativo (20%)

Tareas (10%)

---

PAQUETERÍA RECOMENDABLE DE ADQUIRIR O BAJAR DE INTERNET EN VERSIONES FREE:  
Solver de Microsoft Excel; LINGO; LINDO; WINQSB